

ЭВОЛЮЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ЦЕЛОСТНОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ. ПРИНЦИПЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Шепелин Геннадий Ильич

К.э.н., доцент, Финансовый университет при
Правительстве Российской Федерации, Москва
line75@yandex.ru

AN EVOLUTIONARY MODEL OF HOLISTIC ECONOMIC SYSTEMS. PRINCIPLES OF MATHEMATICAL MODELING

G. Shepelin

Summary. In this paper, we develop an evolutionary-economic theory based on models a holistic economic system with a complete life cycle based, in turn on the spiral of social development. The spiral model of development, with two thousand years of history, is analyzed as an entity, with its perfection. Analysis abstract-a generalized spiral development within a fully closed system allows you to select the initial education, which is the basis for creating an evolutionary development model, highlighting the stages of the life cycle.

Using the simple model of production as the basic framework, we review its development in the framework of the expanded reproduction. Finally, it discusses an integrated model of evolutionary-economic development. The article analyzes the implementation model of the example of the Soviet economy in the period from 1947. until its collapse.

Keywords: evolutionary development, spiral development, spiral of social development, a holistic model of the economic system, life cycle evolutionary economic development, the stages of evolutionary development, an integral model of evolutionary-economic development..

Аннотация. В работе развивается эволюционно-экономическая теория, базирующаяся на модели целостной экономической системы, имеющей законченный жизненный цикл и основывающейся на спирали общественного развития. Модель спирали развития, имеющая двухтысячелетнюю историю, анализируется как образование, обладающее своей завершенностью. Анализ абстрактно-обобщенной спирали развития в рамках полностью замкнутой системы позволяет выделить исходное образование, являющееся первоосновой для создания эволюционной модели развития с выделением стадий жизненного цикла.

Используя модель простого производства в качестве базовой основы, мы рассматриваем ее развитие в рамках расширенного воспроизводства. В заключение рассматривается интегрированная модель эволюционно-экономического развития. Анализируется реализация модели на примере экономики СССР в периоде с 1947 г. и до ее распада.

Ключевые слова: эволюционное развитие, виток развития, спираль общественного развития, модель целостной экономической системы, жизненный цикл эволюционно-экономического развития, стадии эволюционного развития, интегральная модель эволюционно-экономического развития.

На современном этапе развития научного знания отсутствует достаточное количество теорий, охватывающих полностью законченный жизненный цикл эволюционного развития глобальных экономических систем. Если бы в экономической науке была бы глубоко разработана теория целостных эволюционно-экономических систем, включая теорию «зарождения» и в особенности теорию «распада», мы бы, возможно, не были бы свидетелями катастрофического разрушения величайших экономик современности.

Вследствие этого особенно актуальным является рассмотрение целостной эволюционно-экономической системы, имеющей законченный жизненный цикл своего развития, с такими стадиями, как зарождение, становление, развитие и распад.

Идеи эволюционной экономики нашли свое отражение в трудах таких экономистов 18–20 веков, как Й. Шумпетер, Т. Веблен, С. Нельсон, Р. Уинтер [1] и др. Имеющиеся на сегодняшний день модели развития содержали в основном эмпирические показатели и не включали

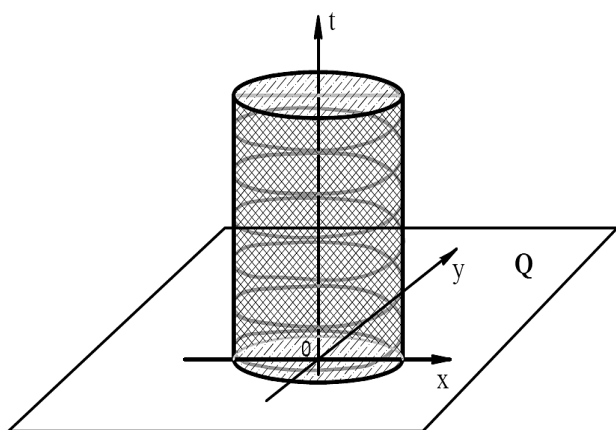


Рис. 1. Классическое представление целостной спирали общественного развития

рассмотрение эволюционно-экономической системы целиком, что не позволяло достаточно полно исследовать экономику как целостный феномен. Модель В. Леонтьева «затраты-выпуск» отражала состояние этапа «функционирование экономики» с позиции сбалансированности и равновесия экономических систем [2]. Футуристические предсказания ученых «Римского клуба» в 1960-х...1970-х гг. позволили начать исследования в рамках «распада экономических систем» [8]. В теории К-циклов Н.Д. Кондратьева, посвященной исследованию «длинных волн», рассматривалось эволюционирование показателей производства в рамках этапов «становления и функционирования» экономических систем [3]. Концепция В.И. Маевского дала исследователям понятие развития с учетом периодической перестройки предприятий в зависимости от необходимости их перевооружения [4]. Упрочнению эволюционной парадигмы экономической науки способствовала разработка Г.Б. Клейнером системной экономической теории, в рамках которой выполнены работы по анализу и структуризации множества экономических систем [5]. Аналитика ведущих российских ученых-экономистов касалась рассмотрения отдельных аспектов экономического развития, но не эволюционно-экономической системы в целом [6]. Поэтому важно выделить и очертить сферу деятельности эволюционной экономики как целостного феномена.

Преимущество предлагаемой концепции заключается в стабильности исходной идеи, получившей научное подтверждение, начиная от античных времен и по настоящее время, базирующейся на объяснении явлений эволюционно-экономической системы как целостного развивающегося феномена.

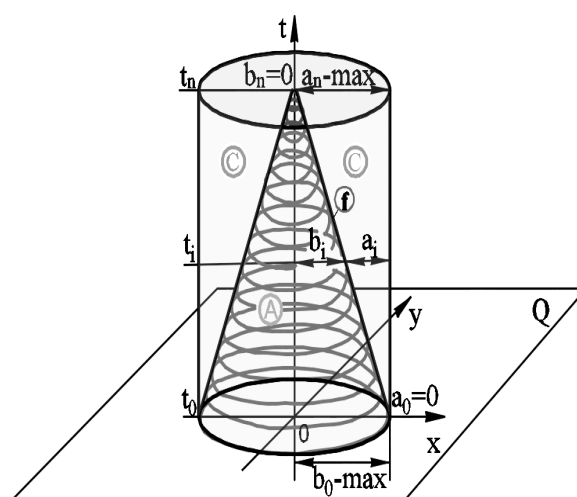


Рис. 2. Целостная спиралевидная модель эволюционного развития в рамках замкнутой системы

Часть 1. Обоснование модели эволюционного развития экономической системы в условиях простого производства

1.1. Спираль как концептуальный базис модели эволюционного развития экономической системы

Спиралевидная модель развития и ее отдельная составная часть — полностью законченный виток спирали — в настоящем исследовании принимаются в качестве основы, образующей систему эволюционно-экономического развития.

Виток спирали (как отдельная составная часть модели) представляет собой общность формирующихся и развивающихся элементов экономической системы, повторяющаяся в рамках временного цикла. В основе единства элементов экономической системы лежит объект исследования, а элементами витка могут выступать экономические показатели, такие как: явления социально-экономической жизни и т.д. Теория о цикличности развития (как совокупности постоянно повторяющихся витков) своим появлением обязана древним грекам.

Непрерывная последовательность эволюционно-экономических витков, следующих друг из друга, формируется в самостоятельное спиралевидное образование, представляющее собой развивающуюся систему. Традиционно такая система рассматривается в качестве основы развития человеческого общества, подчиняющегося общим законам диалектики, согласно которым всякий процесс развития имеет начало и конец.

Понятие категории «спираль развития» давалось многими учеными в различные исторические периоды, что сделало спираль развития абстрактно-обобщенной общепризнанной категорией, базирующейся на опыте многих веков. Спираль развития — это система, начинающаяся и завершающаяся в определенном временном интервале. Спираль развития, в основе которой лежат повторяющиеся циклы и постепенная эволюционная изменчивость [7] позволяет сформировать концептуальное представление о спиралевидном развитии однотипных экономических элементов. Кроме того, спираль развития можно рассматривать в качестве сущностной основы единого цельного эволюционного организма социальных систем (рис. 1). Адаптируя все вышесказанное применительно к спирали эволюционного развития, можно резюмировать, что спираль эволюционного развития допустимо использовать в качестве концептуальной основы при моделировании схемы развития общества как единой целостной системы, имеющей свое начало и завершение (рис. 2).

В последующем в рамках настоящего исследования спираль развития будет рассматриваться как целостная изолированная система, наделенная собственной внутренней структурой, конкретная последовательность абстрактно-обобщенных однотипных явлений, вытекающих друг из друга.

Условные обозначения к рис. 1, 2:

$b_{o-max}, a_{n-max}, t_{o-n}$ — ограничительные пределы исследуемой системы;

Ot — ось времени;

t_o — начало эволюционирования спирали;

t_i — промежуточный этап в развитии спирали;

t_n — завершение развития спирали;

Ox, Oy — оси координат (горизонтальные) на плоскости Q , которые позволят определить параметры ресурса;

f — касательная, показывающая темпы роста спирали;

A — внутренний объем спирали (позволяет просмотреть сокращение внутриспирального ресурса при определенных условиях);

C — внешний объем спирали в замкнутой системе, показывающий рост выработанного ресурса;

a_i — радиус витка спирали, показывающий в количественных данных выработанный ресурс в горизонтальной плоскости;

b_i — радиус витка спирали, показывающий в количественных данных внутриспиральный ресурс в горизонтальной плоскости.

Для осуществления дальнейшего исследования уточним также понятия таких категорий, как «модель» и «эволюция». Так, под моделью в контексте исследования будет пониматься мысленный или знаковый образ моде-

лируемого объекта, необходимый для изучения свойств такого объекта. Эволюция, в свою очередь, в контексте данного исследования — это целенаправленное и необратимое самостоятельное развитие целостных эволюционно-экономических систем во временном промежутке между зарождением и распадом.

1.2. Особенности классической абстрактно-обобщенной модели развития в изолированной системе (рис. 1)

Для выявления особенностей классической модели проведем простейший анализ, заключающийся в рассмотрении витков и самой спирали в абстрактно-обобщенном виде. Так как развивающаяся спираль имеет свое начало, то в соответствии с основными законами диалектики она должна иметь и завершение этапа своего развития. В отрыве от социально-экономического содержания, выделим следующие особенности спирали в рамках изолированной развивающейся системы:

1. Наличие единообразной внешней среды.
2. Полная изолированность анализируемой системы от внешней среды.
3. Плавное, целенаправленное и необратимое самостоятельное развитие, имеющее начало и конец.
4. Наличие первоначальных составляющих (например, изначальный ресурс), вводящих в закрытую систему единоразово.
5. Фиксированное общее количество изначального ресурса. Как в спирали в целом, так и в плоскости каждого ее витка проявляется «закон сохранения энергии».
6. Каждый виток равномерен в своем развитии (между витками равные шаги).
7. Фиксированный диаметр витков на протяжении всего эволюционного движения в спирали.

1.3. Спираль развития, как целостная замкнутая эволюционная система (рис. 2)

Развивающаяся в рамках замкнутой системы спираль имеет свое начало и завершение. В процессе эволюции первоначальный ресурс саморазвивающейся спирали расходуется равномерно на процессы движения и эволюционного развития в пределах замкнутой, закрытой системы.

Однако, в отличие от классической модели спирали, в которой все витки имеют одинаковые ресурсы и диаметр, в рассматриваемой модели ресурс каждого последующего витка спирали становится все меньше и меньше. При этом диаметр каждого последующего оборота спирали уменьшается равномерно и пропорционально уменьшению ресурса внутри каждого витка. Иными словами, ресурс каждого последующего витка спирали

уменьшен по сравнению с ресурсом предыдущего витка. Рассмотрим, как все вышесказанное отображается графически. Так, если виртуально отобразить весь объем ресурса (энергии движения) в секторе А (рис. 2), то спустя определенное время на уровне t_n такой объем полностью преобразуется в продукт без остатка (сектор С рис. 2).

В буквальном смысле сказанное означает, что весь виртуальный ресурс, который заключен внутри «оболочки» спирали (сектор «А» рис. 2), через определенный временной период полностью перейдет в сферу вне спирали (сектор «С» рис. 2) — теоретико-графическое тело спирали со временем исчезает, в то время как ресурс спирали полностью преобразуется в выработанный продукт.

Вместе с тем, логично было бы предположить, что продукт на каждом горизонтальном срезе спирали (сектор «С» — размерность — a_l) вместе с внутренним ресурсом спирали (сектор «А» — размерность — b_l) в совокупности представляют собой неизменный объем энергии, равный стартовому ресурсу.

На рисунке 2 оси координат O_x и O_y показывают параметры ресурса внутри спирали на виртуальной плоскости Q (например, труд и капитал).

Боковая наклонная спирали $f(t_0-t)$, показывающая темпы роста, при приближении к уровню t_n , также исчезает.

1.4. Адаптация целостной эволюционно-экономической модели к условиям простого производства (рис. 3)

Для осуществления дальнейшего исследования эволюционной модели адаптируем разработанную на рисунке 2 графическую модель применительно к области экономики:

1. Эволюционно-экономическая модель представляет собой целостную, самостоятельно развивающуюся однонаправленную экономическую систему, имеющую циклы собственного зарождения и завершения.
2. Наличие различных участников производства материальных благ — на графике (рис. 3) такие участники представлены в качестве абстрактно-обобщенного образования.
3. При замкнутом эволюционно-экономическом развитии начальный (стартовый) объем исходных ресурсов, факторов производства (ограниченных первоначальной величиной введенных мощностей), который используют производители. Среди таких факторов производства: труд,

товары, сырье, материалы, земля и пр., которые впоследствии расходуются.

4. Снижению темпов роста производства продукта в эволюционно-экономической системе способствует уменьшение объема факторов простого производства (рис. 3).
5. Прибавочная стоимость отсутствует в условиях простого производства.
6. Процесс расходования факторов производства (представленный на графике) выражен уменьшением диаметра витков спирали. Динамичному уменьшению факторов производства соответствует пропорциональное увеличение объема произведенного продукта. Так постепенно переносится на сам продукт вся стоимость основных фондов.
7. Предполагается, что в экономических системах имеется определенный объективный предел развития темпов роста, который определяется природными свойствами систем, а также условиями внешней среды. Речь идет о том, что витки спирали, условно сжимаясь, приближаются к своему пределу, отстоящему от вертикальной оси O_t на определенном расстоянии ($b_{max} - a_{max} = r_{lim}$), которое определяется свойствами самого производства. Если темпы роста существенно возрастают и начинают пересекать боковую наклонную этой границы ($b_{max} - a_{max}$), то неизменно происходит смена структуры системы или ее разрушение. И наоборот, при существенном снижении темпов роста экономическая система аналогичным образом перестанет существовать. Исходя из этого можно сделать вывод, что всякая эволюционно-экономическая система имеет предельные границы своего оптимального развития.
8. Одновременно выделим следующее: в том случае, если уменьшаются факторы производства на графике в закрытой изолированной системе (сектор «А»), то величина выработанного продукта увеличивается на такую же величину (сектор «С») в рамках горизонтальной плоскости каждого витка.

Если непосредственно рассматривать экономическую систему, то предполагаем, что уменьшение факторов производства (сектор «А») пропорционально увеличивает выработанный объем продукта (сектор «С»).

Исходя из этого предположения можно сделать вывод, что на каждом временном срезе экономического развития происходит макроэкономическое равновесие системы.

9. Для дальнейших расчетов модели эволюционно-экономического развития и ее описания до-

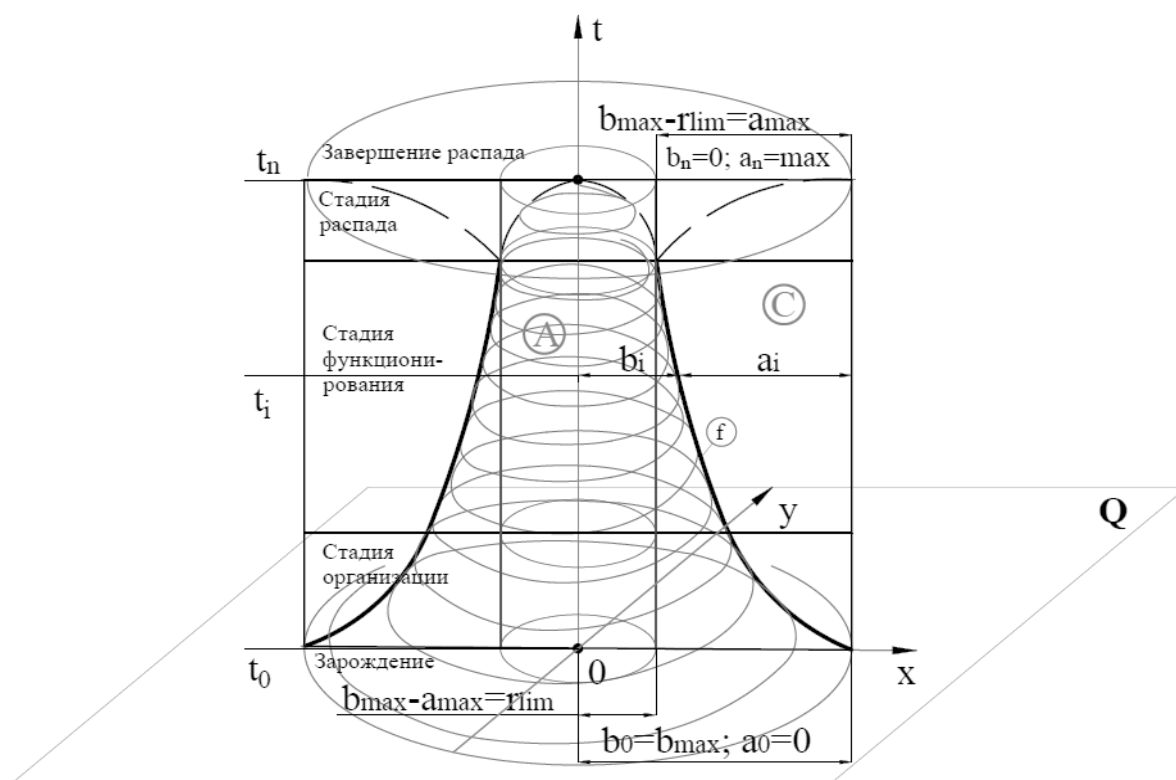


Рис. 3. Целостная модель эволюционно-экономического развития в рамках замкнутой системы (простое производство)

пускается применение формулы производственной функции:

$$Q = F(Y, Z) \quad (1.1.)$$

где U — реальный объем производства за некоторый период времени;

F — совокупная производственная функция;

Y — запасы капитала;

Z — количество работников, задействованный в конкретном (данном) периоде.

10. На орбите спирали каждая точка показывает величину произведенного продукта, определяемую в секторе «С» с помощью векторов $Ox-Oy-Ot$, а факторов производства — в секторе «А» также с помощью этих же векторов. Это в дальнейшем позволяет их математически рассчитывать. Следует предположить, что соотношение между величиной произведенного продукта и факторами производства осуществляется через производственную функцию (F).

11. Сам переход факторов производства (сектор «А»), которые можно охарактеризовать через исполь-

зование векторов $Ox-Oy-Ot$ за область спиралевидного тела в область объема выработанных ресурсов (сектор «С»), можно трактовать через рыночные механизмы купли-продажи.

Условные обозначения к рис. 3:

$b_{0-max}, a_{n-max}, t_{0-n}$ — пределы исследуемой экономической системы,

Ot — временная ось;

t_0 — начало процесса эволюции модели;

t_i — промежуточный этап развития модели;

t_n — завершение эволюционирования модели;

f — касательная, отображающая темпы экономического роста;

Ox, Oy — горизонтально направленные оси координат на плоскости Q , которые помогают вычислить параметры ресурса (например, запасы капитала, количество работников и пр.);

A — внутренний объем экономической модели, показывающий уменьшение ресурса внутри спирали с помощью виртуальных данных;

C — внешний объем спирали, дающий представление о росте выработанного продукта;

a_i — радиус спирали, показывающий величину выработанного ресурса на оси Ox ;

b_i — радиус спирали, показывающий величину ресурса внутри спирали на оси Ox ;

$b_{max} - a_{max} = r_{lim}$ — предельный радиус (внутренний) спирали, при переходе за который касательной (f) произойдет распад системы.

1.5. Построение стадий «жизненного цикла» модели эволюционно-экономического развития в условиях простого производства

Как уже было неоднократно отмечено ранее, общие законы диалектики позволяют выделить у экономической системы стадию начала (зарождения) и стадию завершения. Исходя из этого необходимо выделить стадии эволюционно-экономического «жизненного цикла» модели.

Эволюционно-экономическая система характеризуется несколькими граничными свойствами, включая внешние и внутренние границы системы. Графически внешние границы системы — это ее внешние параметры ($b_o = b_{max}$), а внутренние границы — это критический объем ресурса « $b_{max} - a_{max} = r_{lim}$ » (рис. 3), а также вход и выход.

Жизненный цикл экономической системы условно можно дифференцировать на пять стадий, впоследствии которые можно описать математически:

I стадия — стадия начала (зарождения) экономической системы;

II стадия — стадия становления (организации) экономической системы;

III стадия — стадия существования экономической системы;

IV стадия — стадия распада экономической системы;

V стадия — конечная граница распада.

Начиная со II стадии появляется необходимость в разработке и применении соответствующих программ преобразования или совершенствования экономической системы. Необходимость применения таких программ может быть вызвана, например, отсутствием макроэкономического равновесия или слишком низкими темпами экономического развития. Важно отметить, что выделение и разработка этапа преобразования, выполняющего роль дополнительной части целостной модели эволюционного развития экономической системы, представляется наиболее серьезной и сложной задачей для исследователей.

Произведенная нами в рамках настоящей статьи периодизация развития целостной эволюционно-экономической системы позволяет представить такую систему в качестве единого образования, которое обладает своей собственной внутренней структурой и собственными законами развития.

Подтверждением эволюционной модели развития экономической системы на практике в рамках простого производства могут быть определенные показатели, среди которых, например, темпы экономического развития в рамках стадий жизненного цикла. В реальности абсолютно изолированные экономические системы, которые функционируют в рамках простого производства, а также развиваются без получения прибавочной стоимости, не существуют.

Проведенное в настоящей работе исследование позволяет сделать следующие краткие выводы:

1. Каждый отдельный процесс экономического развития, который возможно описать в качестве спиралевидного развития, имеет свое начало и завершение.
2. Имеющееся представление о ритмичной повторяющейся цикличности событий, которое приобрело устойчивое понимание в качестве «спирали развития», допустимо рассматривать в условиях простого производства как абстрактно-обобщенную эволюционно-экономическую модель саморазвития целостной системы.
3. Общность статистических показателей, которые соответствуют боковой наклонной кривой графика, допустимо рассматривать в качестве темпов экономического развития, которые присущи эволюционной модели экономической системы (рис. 3).
4. Темпы экономического развития любой из мировых стран за конкретный временной промежуток являются подтверждением тенденций развития, которые вытекают непосредственно из характера самой эволюционной модели [9].
5. Статистические показатели стран, находящихся на тех или иных этапах экономического развития, являются подтверждением наличия стадий «жизненного цикла» в развитии эволюционно-экономических систем.

Часть 2.

Расширенное воспроизводство

За основу при анализе эволюционно-экономического развития в рамках расширенного воспроизводства необходимо использовать модель простого производства. При вводе отдельных факторов можно наглядно проследить то, как ведет себя модель в условиях расширенного воспроизводства.

2.1. Характеристики модели развития в условиях расширенного воспроизводства

1. В условиях расширенного воспроизводства необходимо исходить из возрастания потенциала каждого последующего витка спирали. В данном

случае действует прирост потенциала, который выражается формулой 2.1.

$$W_{\text{потенциал нововитка}} = W_{\text{потенциал старовитка}} + \Delta W_{\text{одновитковый приростпотенциала}} \quad (2.1.)$$

ΔW — одновитковый рост экономического потенциала, порождающий рост размеров системы. С точки зрения графической интерпретации — рост диаметра траектории витка.

В основе вышеназванного показателя лежит механизм расширенного воспроизводства, который рассчитывается по формуле: Д-Т-Д'.

2. Расширение системы с теоретической точки зрения и графические параметры системы возможно будут увеличиваться до размеров с заранее заданными исследователями предельными условиями. Графическое возрастание параметров модели зависит от внешних и внутренних свойств анализируемых систем.
3. На практике прирост потенциала (W) вызывает разрастание экономической системы, и, как следствие, расширение анализируемой модели развития. В свою очередь, неравномерное развитие прироста потенциала (W) или его недостаток вызывают макроэкономическую нестабильность в экономике.

2.2. Эволюционно-экономическая модель развития в рамках расширенного воспроизводства

Сложность и широта рассматриваемой области исследования не позволяют в ограниченных рамках настоящей статьи детально проанализировать все особенности эволюционно-экономической модели развития в условиях расширенного воспроизводства, поэтому рассмотрим здесь лишь отдельные ее аспекты.

1. 1. Реальный рост, в основе которого лежит увеличение объемов факторов производства, выработанного продукта, рост народонаселения и др., можно выразить с помощью формулы: Д-Т-Д'. Реальный рост в графической интерпретации можно рассматривать в виде увеличения размеров системы, в частности, диаметра спирали. На графике это проявляется в расширении «наружу» наклона траектории кривой «f», обозначающей темпы экономического роста.
2. 2. В то же время вышеназванный рост одновременно сопровождается естественными процессами сокращения, рассмотренными в рамках простого производства. Важно отметить, что существуют и другие объективные причины, которые способствуют сжатию экономики.

Из вышесказанного следует, что экономическая система (а, соответственно, и модель эволюционного развития) то расширяется (под действием возрастающих факторов производства), то сужается (под действием естественных процессов развития в рамках простого производства). Указанный процесс одновременного расширения-сужения обеспечивает реализацию макроэкономического равновесия. Соотношение тенденций расширения и его сужения (сокращения) позволяет на первоначальном этапе составить реальную картину макроэкономического равновесия, а в дальнейшем — картину процесса эволюции всей системы расширенного производства.

3. Процесс расширения-сужения присущ, как правило, каждой стадии эволюционного развития экономической системы (рис. 3). При этом каждая стадия развития обладает своими индивидуальными особенностями. Так, например, стадии II (стадия становления) будут соответствовать недостаточно тесные экономические отношения, которые графически выражаются в слабой взаимосвязи внутренних витков спирали. Так как на этом этапе диспропорции из-за недостаточной развитости производства и слабости связей между звеньями не обязательно должны распространяться на всю систему, то и нарушения экономического равновесия не всегда приводят к катастрофическим результатам. Вместе с тем, уже на стадии III (существования) большое количество производственных связей определяет глубокую взаимозависимость экономической системы, что часто порождает достаточно сильные и разрушительные нарушения макроэкономического равновесия.
4. Полагаем, что поскольку исходные факторы расширенного производства физически ограничены, то в последующем процесс расширенного воспроизводства возможно моделировать на принципах функционирования простого производства.
5. Исходя из того, что для зарождения экономической системы (стадия I) необходим конкретный набор факторов производства, для реализации таких факторов необходимо расширить состав стадий, выделив дополнительно еще одну стадию — «обеспечивающую».

2.3. «Обеспечивающая стадия» в эволюционном развитии экономической системы (I-я, II-я...n-я итерации, рис. 4)

1. Момент начала экономического развития (t_0) не равен нулю, поскольку начинается с заранее созданных производственных возможностей.
2. Условия начала функционирования эволюционно-экономической системы развития зависят

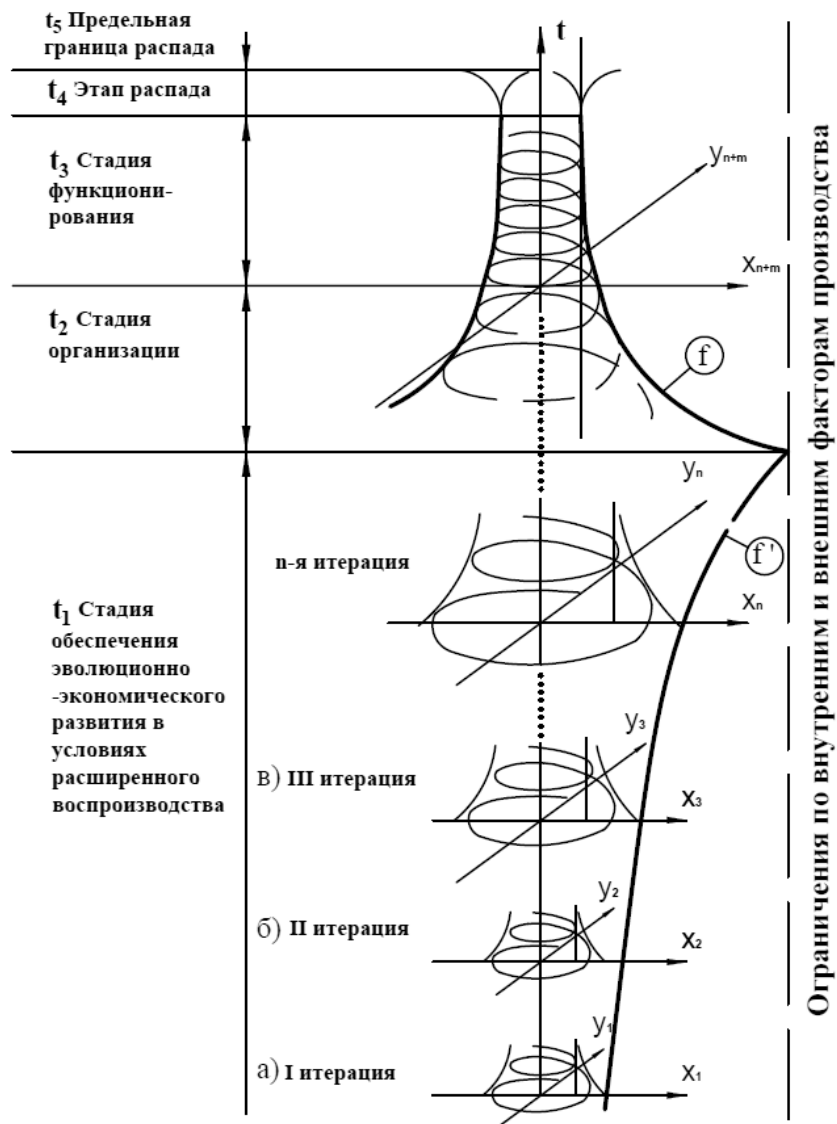


Рис. 4. Схема интегрированного варианта модели эволюционно-экономического развития в условиях расширенного воспроизводства

от внутренних и внешних благоприятных условий.

3. Изначально в экономической системе должны иметься предпосылки, например, в виде оптимального соотношения факторов производства, которые в графической интерпретации необходимо рассматривать в качестве исходных образований, которые движутся в расширяющейся спирали (рис. 4). В пределах системы формируется не только «виртуальное тело спирали», но и боковая наклонная — «f», отображающая графически темпы экономического роста.

Рост кривой — «f» (темпы роста) осуществляется до конкретного предела, который формируется внешни-

ми ограничителями (природные, социальные, политические и пр.), а также внутренними критериями (детерминируемые факторы производства).

4. В момент времени — «t₂» начинает осуществляться развитие экономической системы. Мы полагаем, что впоследствии старт такого развития может описываться в приближенном виде эволюционно-экономической моделью простого производства из-за конечной истощенности факторов производства.
5. То, насколько активным будет начало старта, зависит от соотношения внутренних и внешних условий. Так, в зависимости от причины старта эволюционно-экономического развития опре-

деляются характер и темпы стартовой и последующих стадий развития экономической системы. Важно отметить, что в некоторых случаях может происходить даже эволюционный регресс.

6. Для того, чтобы создать обоснованные предпосылки для активного эволюционного развития, необходимо время.
7. Проанализированная в настоящем разделе обеспечивающая стадия имеет свои элементы развития.

2.4. Интегрированная модель эволюционного развития экономических систем (рис. 4)

Поскольку исследуемый нами объект достаточно сложный и обширный, в рамках настоящей статьи проанализируем в первую очередь только касательную — «f-f'» в рамках предлагаемой модели эволюционного развития.

1. Рост объемов общественного производства имеет свои пределы, которые ограничены внешними (естественными и природными) параметрами и внутренними критериями (факторы производства (труд, капитал и др.)).

Исходя из вышесказанного, сделаем вывод, что графическая модель эволюционно-экономического развития характеризуется наличием пределов своего расширения по осям: Ох-Оу-От.

2. В случае, если процесс естественного роста и развития экономической системы в условиях расширенного воспроизводства стабилизировался по причине конечной исчерпанности факторов производства, а также и-за невозобновляемости природных ресурсов, для моделирования экономической системы допустимо использовать простейший вариант модели — «простое производство».
3. Консолидированная система, которая включает в себя обеспечивающую стадию и эволюционную модель простого производства, может рассматриваться в качестве интегрированного варианта модели эволюционного развития экономических систем в условиях расширенного воспроизводства (рис. 4). Вид огибающей кривой «f-f'» анализируется в перспективе. На практике форма и кривизна касательной «f'» может принимать иной характер и отличаться от теоретической формы. Так как математическое исследование кривой «f-f'» требует дополнительных специальных разработок, то в настоящий момент (рис. 4) мы дадим лишь направления её развития.

2.5. Прикладные аспекты модели эволюционно-экономического развития на примере советской экономики в период начиная с 1945 года и до распада Советского Союза (рис. 5)

Экономическое развитие России в различные исторические периоды осуществлялось различными темпами [10]. Так, в 50-е годы прошлого века пятилетки в СССР характеризовались высокими темпами экономического развития. Однако в начале 70-х годов прошлого века темпы экономического роста начали замедляться, а уже 80-е годы стали «застойными годами» советской экономики за счет стремящихся к минимуму темпов экономического роста. Завершил стагнацию экономики в 1991 распад СССР. Анализ графика темпов роста экономики СССР в период 1947–1991 гг., проведенный на основании статистических источников [9], позволил сделать следующие выводы (рис. 5):

1. Предвестником стадии обеспечения в развитии экономической системы является период 1945–1950 г.г.
2. Стадия обеспечения наблюдается в период с 1950–1960-е годы. Такая стадия сама по себе создает базу для развития эволюционно-экономической системы и характеризуется только абсолютным ростом промышленного производства. На основе вышеописанного развития в СССР была даже выдвинута цель — к 1980-м годам построить основы коммунизма. Однако ввиду того, что темпы роста расти перестали (вопреки планам российских экономических школ), пришлось видоизменять цели общества.
3. Стартовое начало (I стадия), согласно предлагаемой теории, необходимо относить к началу 60-х годов прошлого века. Одновременно с ним в развитии этапа «зарождения» могут быть такие внутренние и внешние причины, как: политическая ситуация, организационные факторы, технико-технологическая, энергетическая составляющая, последствия военных конфликтов и т.д. Также необходимо иметь ввиду относительное наличие неизменно-постоянных внешних условий.
4. Стадия становления (II стадия) — это стадия с высокими, но падающими темпами экономического роста, начиная с середины 1960-х годов, даже несмотря на то, что на данном этапе продолжается широкомасштабное и системное освоение факторов производства (в том числе привлечение рабочей силы из села и т.д.).
5. Этап существования (III стадия), который начался в 70-х годах прошлого века, характеризовался достаточно невысокими экономическими показателями, а в дальнейшем — системным падением темпов экономического роста.



Рис. 5. График темпов роста экономики СССР в период 1947–1991 гг.

Таким образом, первоначально достаточные темпы экономического роста (II стадия), начинают заметно уменьшаться, переходя в стадию «существование» (III стадия). Замедление темпов экономического роста можно объяснить как объективной тенденцией, которая проистекает из объективных законов эволюционно-экономического развития, так и особенностями экономической системы, существовавшей в СССР, сопровождающейся относительной изолированностью СССР от других мировых стран, низкой производительностью, слабыми темпами внедрения достижений научно-технического прогресса, слишком высокими бюджетными затратами страны и др. Необходимо также отметить слишком короткий период стадии существования страны, если сравнивать СССР с другими государствами.

- б. Распад Советского Союза в 1991 году согласуется с объективными зависимостями, которые описываются моделью эволюционно-экономического развития (стадия IV, стадия V). Ввиду того, что на настоящий момент пока не разработана теория распада эволюционно-экономических систем, то это является предметом будущих научных исследований.

Важно отметить, что границы, которые соответствуют стадиям жизненного цикла системы, носят относительный характер.

Определенное несоответствие теоретических и фактических параметров, характеризующих эволюционно-экономическую модель расширенного воспроизводства, можно объяснить плохо изученными внешними и внутренними причинами (рис. 5):

Полагаем, что в дальнейшем необходимо скрупулезно сформировать и систематизировать весь перечень

причин и факторов, которые максимально влияют на теоретическую форму эволюционно-экономической модели расширенного воспроизводства, а также ее практическую реализацию.

Основные результаты исследования

В результате исследования формируется концептуальное представление о целостной модели эволюционного развития экономических систем. Разработанная модель отражает экономическую область человеческой деятельности, которая имеет предельные границы своего начала и завершения, рассматриваемую с системной, глобально-кибернетической стороны и позволяющую математически моделировать экономическую систему в целом.

Отдельные исследования по данной теме уже были опубликованы ранее [14]. Однако мы полагаем, что разрабатываемое в настоящей статье научное направление представляет собой составную часть единой теории экономических систем. Поэтому здесь уместно отметить разработки современных исследователей, например, видного ученого-экономиста Клейнера Г.Б. о единой теории экономических систем [15]. Такое понимание позволяет рассматривать эволюционное развитие экономических систем как целостные образования, имеющие свое начало и завершение.

В рамках сформулированной целостной эволюционно-экономической модели можно выделять и классифицировать законы, зависимости, соответствующие как системе целиком, так и отдельным этапам ее эволюционно-экономического развития. Конкретными итогами работы считаем следующее:

1. Обоснование и формулировка концептуальной целостной модели эволюционного развития экономических систем.

2. Теоретико-методологическое обоснование объективных тенденций эволюционно-экономического развития целостных систем.
3. Выделение стадий жизненного цикла эволюционного развития экономических систем, включая обеспечивающую стадию, условное зарождение, становление, функционирование, распад и конечную границу распада.
4. Теоретическое обоснование тенденций темпов роста производства, которое произведено в соответствии со стадиями эволюционно-экономического развития.
5. Разработанная модель создает концептуальную основу для понимания и моделирования эволюционно-экономических систем как целостных образований, которая позволяет прогнозировать экономическое развитие, а также более эффективно управлять социально-экономическими процессами и др.
6. Для обслуживания целостной эволюционно-экономической модели общественного развития необходима соответствующая теория, а также область научного знания, включающая самостоятельные виды экономической науки согласно стадиям эволюционного цикла.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нельсон Р., Уинтер С. Эволюционная теория экономических изменений. — М., 1982.
2. Шумпетер Й. Теория экономического развития. — М.: Прогресс, 1982.
3. Леонтьев В. В. Экономика затрат-выпуска. — М., 1966.
4. Кондратьев Н. Д. Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения. — М.: Экономика, 2002.
5. Маевский В. И. Введение в эволюционную экономику. — М.: Япония сегодня, 1997.
6. Клейнер Г. Б. Институциональные факторы долговременного экономического роста // Экономическая наука современной России. — 2000. — № 1. — С. 5–20.
7. Путь в XXI век: стратегические проблемы и перспективы российской экономики / Рук. Авт. колл. Д. С. Львов / Отдел экономики РАН. — М.: Изд. Экономика, 1999.
8. Титов П. М. Общая теоретическая экономика. — М., Екатеринбург: Калан, 2011.
9. Мартишин Е. М. Эволюционные механизмы экономической системы. — Ростов н/Д: Изд-во ЮФУ, 2015.
10. См. напр.: Ленин В. И. ПСС, т. 29, стр. 322 «Философские тетради», Диалектика, Изд. 5е. — М., 1969.
11. Meadows D.H., Meadows D. L., Randers J., «The limits to growth» N.V., 1972, p.11–14.
12. Народное хозяйство СССР. Статистические сборники. — М.: Финансы и статистика, 1945–1990.
13. Шепелин Г.И. «Особенности моделирования общественного развития». — М.: Изд. Sokolov & Fedorov, 1993.
14. Шепелин Г.И. Спираль развития как основа эволюционной экономики. — М.: Альтаир, 2016.
15. Шепелин Г. И. Эволюционная модель целостной финансовой системы. Принципы математического моделирования // Финансы: теория и практика. — 2018. — Т. 22. — № 2 (104). — С. 134–147.
16. Клейнер Г. Б. Новое направление в экономической науке: на пути к единой теории экономических систем // Научные труды Вольного экономического общества России. — 2008. — Т. 100. — С. 175–202.

© Шепелин Геннадий Ильич (line75@yandex.ru).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»